

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-337904

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl. G02F 1/133
G02F 1/133
G02F 1/1335
G09G 3/36

(21)Application number : 10-127583

(71)Applicant : INTERNATL
BUSINESS MACH
CORP <IBM>

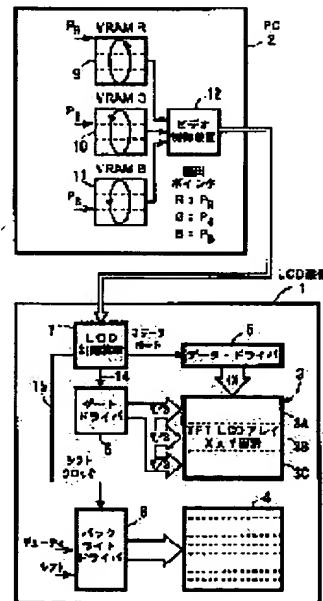
(22)Date of filing : 11.05.1998 (72)Inventor : SAKAGUCHI
YOSHITAMI
YAMADA FUMIAKI
TAIRA YOICHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-cost LCD device capable of realizing a high speed field sequential driving system by writing a 1st color data, a 2nd color data and a 3rd color data simultaneously.

SOLUTION: A video control device 12 and a LCD control device 7 write a 1st color data selected from R, G, B data in Y-pieces of pixel lines sequentially starting with a 1st pixel line of a 1st region 3A up to the last pixel line of a 3rd region 3C via a 2nd region 3B. Also, the video control device 12 and the LCD control device write a 2nd color data in Y-pieces of pixel lines sequentially starting with the 1st pixel line of the 2nd region 3B up to the last pixel line of the 1st region 3A via the 3rd region 3C. These, the 3rd color data is written in Y-pieces of Y-pieces of pixel lines sequentially starting with the 1st pixel line of the 3rd region 3C up to the last pixel line of the 2nd region 3B via the 1st region 3A.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.12.1999

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number] 3280307

[Date of registration] 22.02.2002

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-337904

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133
	5 1 0	
1/1335	5 3 0	1/1335
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願平10-127583

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月11日

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 坂口 佳民

神奈川県大和市下鶴間16-3番地14 日本アイ・ピー・エム株式会社 東京基礎研究所内

(74) 代理人 弁理士 坂口 博 (外 2 名)

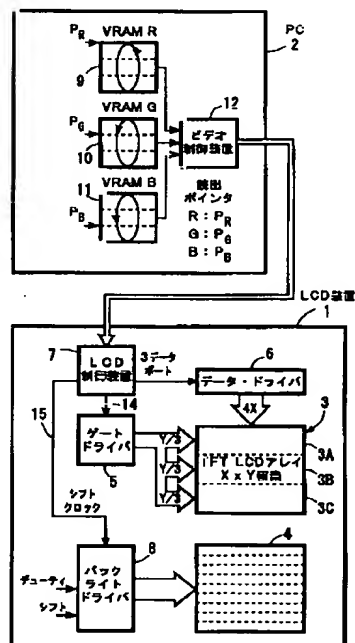
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 現在入手可能な低価格の書き込みドライバ及び低価格の液晶材料を使用して高速なフィールド・シーケンシャル駆動方式を実現する低価格のLCD装置を提供する。

【解決手段】 液晶表示アレイは、複数本のペル・ラインをそれぞれ有する第1領域、第2領域及び第3領域に分けられている。第1手段は、赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第1カラー・データを第1領域の複数本のペル・ラインに逐次的に書き込む動作、第2カラー・データを第2領域の複数本のペル・ラインに逐次的に書き込む動作、並びに第3カラー・データを第3領域の複数本のペル・ラインに逐次的に書き込む動作を行う。バックライト手段は、赤の光、緑の光又は青の光を選択的に発生し、N個のバック・ライト・セクションに分けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数本のペル・ラインをそれぞれ有する第1領域、第2領域及び第3領域に分けられた液晶表示アレイと、

赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第1カラー・データを上記第1領域の複数本のペル・ラインに逐次的に書き込む動作、上記赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第2カラー・データを上記第2領域の複数本のペル・ラインに逐次的に書き込む動作、並びに上記赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第3カラー・データを上記第3領域の複数本のペル・ラインに逐次的に書き込む動作を行う第1手段と、

赤の光、緑の光又は青の光を選択的に発生するバック・ライト手段であって、N個のバック・ライト・セクションに分けられ（ここでNは3の倍数でありそして6以上である）、N/3個のバック・ライト・セクションは上記第1領域を照射し、N/3個のバック・ライト・セクションは上記第2領域を照射し、そしてN/3個のバック・ライト・セクションは上記第3領域を照射する、上記バック・ライト手段と、

上記第1領域の上記N/3個のバック・ライト・セクションを逐次的に付勢して第1カラーの光を発生させて上記第1領域の上記第1カラー・データを逐次的に表示させ、上記第2領域の上記N/3個のバック・ライト・セクションを逐次的に付勢して第2カラーの光を発生させて上記第2領域の上記第2カラー・データを逐次的に表示させ、そして上記第3領域の上記N/3個のバック・ライト・セクションを逐次的に付勢して第3カラーの光を発生させて上記第3領域の上記第3カラー・データを逐次的に表示させる第2手段とを備える液晶表示装置。

【請求項2】上記第1手段は、上記第1カラー・データを書き込む動作、上記第2カラー・データを書き込む動作及び上記第3カラー・データを書き込む動作を同時に行うことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】上記第1領域、上記第2領域及び上記第3領域のそれぞれはN/3個のサブ領域に分けられ、各サブ領域が複数本のペル・ラインを含むことを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】上記第2手段は、1つのサブ領域に1つのカラー・データが書き込まれた後に該1つのサブ領域に割り当てられている1つのバック・ライト・セクションを付勢し、上記1つのサブ領域に他のカラー・データが書き込まれる前に、上記1つのバック・ライト・セクションを減勢することを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項5】上記第1領域、上記第2領域及び上記第3領域は同じ数のペル・ラインを含むことを特徴とする請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項6】1つのカラー・データの一部が1つのサブ

領域で表示されているときに、上記1つのカラー・データの次の部分が次のサブ領域に書き込まれることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項7】1つのカラー・データの一部が1つのサブ領域で表示されているときに、上記1つのカラー・データの次の部分が次の複数のサブ領域のペル・ラインに書き込まれることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項8】1つのサブ領域に割り当てられているバック・ライト・セクションは、上記1つのサブ領域の最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間の経過後にターン・オンされることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項9】上記第1手段は、上記第1カラー・データ、上記第2カラー・データ及び上記第3カラー・データを予定の間隔で1つのサブ領域に書き込み、該1つのサブ領域に割り当てられている1つのバック・ライト・セクションは、上記第1カラー・データが書き込まれた後に第1カラーの光を発生し、上記第2カラー・データが書き込まれた後に第2カラーの光を発生し、そして上記第3カラー・データが書き込まれた後に第3カラーの光を発生することを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項10】上記第2手段は、各サブ領域に書き込まれているカラー・データを $1/F_f$ （ F_f はフレーム周波数）の期間に亘って逐次的に表示するように上記N個のバック・ライト・セクションを制御することを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項11】水平方向に配列されたXペル及び垂直方向に配列されたYペルを有する液晶表示アレイであって、水平方向に延びるY/3個のペル・ラインをそれぞれ有する第1領域、第2領域及び第3領域に分けられ、上記第1領域、第2領域及び第3領域のそれぞれがN/3サブ領域に（Nは3の倍数でありそして6以上である）分けられている上記液晶表示アレイと、

赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第1カラー・データを、上記第1領域の最初のペル・ラインから上記第2領域のペル・ラインを経て上記第3領域の最後のペル・ラインに至るY個のペル・ラインに逐次的に書き込む動作と、上記赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第2カラー・データを、上記第2領域の最初のペル・ラインから上記第3領域のペル・ラインを経て上記第1領域の最後のペル・ラインに至るY個のペル・ラインに逐次的に書き込む動作と、上記赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第3カラー・データを、上記第3領域の最初のペル・ラインから上記第1領域のペル・ラインを経て上記第2領域の最後のペル・ラインに至るY個のペル・ラインに逐次的に書き込む動作とを同時に行う第1手段と、赤の光、緑の光又は青の光を選択的に発生するバック・

ライト手段であって、N個のバック・ライト・セクションに分けられ、 $N/3$ 個のバック・ライト・セクションは上記第1領域を照射し、 $N/3$ 個のバック・ライト・セクションは上記第2領域を照射し、そして $N/3$ 個のバック・ライト・セクションは上記第3領域を照射する、上記バック・ライト手段と、

上記赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された1つのカラー・データが1つのサブ領域に書き込まれた後に、該1つのサブ領域に割り当てられているバック・ライト・セクションをターン・オンして、上記1つのカラー・データと同じカラーの光を発生させるように、上記N個のバック・ライト・セクションのそれぞれを制御する第2手段とを備える液晶表示装置。

【請求項12】上記第2手段は、1つのサブ領域に1つのカラー・データが書き込まれた後に該1つのサブ領域に割り当てられている1つのバック・ライト・セクションを付勢し、上記1つのサブ領域に他のカラー・データが書き込まれる前に、上記1つのバック・ライト・セクションを減勢することを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項13】1つのカラー・データの一部が1つのサブ領域で表示されているときに、上記1つのカラー・データの次の部分が次のサブ領域に書き込まれることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項14】1つのカラー・データの一部が1つのサブ領域で表示されているときに、上記1つのカラー・データの次の部分が次の複数のサブ領域のペル・ラインに書き込まれることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項15】1つのサブ領域に割り当てられているバック・ライト・セクションは、上記1つのサブ領域の最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間の経過後にターン・オンされることを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項16】上記第1手段は、上記第1カラー・データ、上記第2カラー・データ及び上記第3カラー・データを予定の間隔で1つのサブ領域に書き込み、該1つのサブ領域に割り当てられている1つのバック・ライト・セクションは、上記第1カラー・データが書き込まれた後に第1カラーの光を発生し、上記第2カラー・データが書き込まれた後に第2カラーの光を発生し、そして上記第3カラー・データが書き込まれた後に第3カラーの光を発生することを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項17】上記第2手段は、各サブ領域に書き込まれているカラー・データを $1/F_f$ (F_f はフレーム周波数)の期間に亘って逐次的に表示するように上記N個のバック・ライト・セクションを制御することを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置。

【請求項18】複数本のペル・ラインを含む液晶表示ア

レイと、

赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第1カラー・データを上記複数本のペル・ラインに逐次的に書き込み、上記第1カラー・データの書き込みの後に上記赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第2カラー・データを上記複数本のペル・ラインに逐次的に書き込み、そして上記第2カラー・データの書き込みの後に上記赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第3カラー・データを上記複数本のペル・ラインに逐次的に書き込む第1手段と、

赤の光、緑の光又は青の光を選択的に発生するバック・ライト手段であって、N個のバック・ライト・セクションに分けられ（ここでNは2以上の整数である）、上記N個のバック・ライト・セクションは上記液晶表示アレイの $1/N$ の領域に割り当てられている上記バック・ライト手段と、

上記液晶表示アレイの複数本のペル・ラインに書き込まれた上記カラー・データを逐次的に表示するように上記N個のバック・ライト・セクションを逐次的に付勢する第2手段とを備える液晶表示装置。

【請求項19】上記第2手段は、 $1/N$ 領域の上記ペル・ラインに1つのカラー・データが書き込まれた後に該 $1/N$ 領域に割り当てられている1つのバック・ライト・セクションを付勢して上記1つのカラー・データのカラーと同じカラーの光を発生させ、上記 $1/N$ 領域に他のカラー・データが書き込まれる前に、上記1つのバック・ライト・セクションを減勢することを特徴とする請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項20】1つのカラー・データの一部が1つの $1/N$ 領域で表示されているときに、上記1つのカラー・データの次の部分が次の $1/N$ 領域に書き込まれることを特徴とする請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項21】1つのカラー・データの一部が1つの $1/N$ 領域で表示されているときに、上記1つのカラー・データの次の部分が次の複数の $1/N$ 領域のペル・ラインに書き込まれることを特徴とする請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項22】1つの $1/N$ 領域に割り当てられているバック・ライト・セクションは、上記1つの $1/N$ 領域の最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間の経過後にターン・オンされることを特徴とする請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項23】複数本のペル・ラインを含み、該複数本のペル・ラインは、連続した少なくとも2本のペル・ラインをそれぞれ含む複数のペル・ライン・グループに分けられている液晶表示アレイと、

赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第1カラー・データを上記複数のペル・ライン・グループに逐次的に書き込み、上記第1カラー・データの書き込みの後に上記赤のデータ、緑のデータ及び青のデータ

から選択された第2カラー・データを上記複数のペル・ライン・グループに逐次的に書き込み、そして上記第2カラー・データの書き込みの後に上記赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第3カラー・データを上記複数のペル・ライン・グループに逐次的に書き込む第1手段と、

赤の光、緑の光又は青の光を選択的に発生するバック・ライト手段であって、N個のバック・ライト・セクションに分けられ（ここでNは2以上の整数である）、上記N個のバック・ライト・セクションは上記液晶表示アレイの1/Nの領域に割り当てられている上記バック・ライト手段と、

上記液晶表示アレイの複数本のペル・ラインに書き込まれた上記カラー・データを逐次的に表示するように上記N個のバック・ライト・セクションを逐次的に付勢する第2手段とを備える液晶表示装置。

【請求項24】上記第2手段は、1/N領域の上記ペル・ラインに1つのカラー・データが書き込まれた後に該1/N領域に割り当てられている1つのバック・ライト・セクションを付勢して上記1つのカラー・データのカラーと同じカラーの光を発生させ、上記1/N領域に他のカラー・データが書き込まれる前に、上記1つのバック・ライト・セクションを減勢することを特徴とする請求項23に記載の液晶表示装置。

【請求項25】1つのカラー・データの一部が1つの1/N領域で表示されているときに、上記1つのカラー・データの次の部分が次の1/N領域に書き込まれることを特徴とする請求項23に記載の液晶表示装置。

【請求項26】1つのカラー・データの一部が1つの1/N領域で表示されているときに、上記1つのカラー・データの次の部分が次の複数の1/N領域のペル・ラインに書き込まれることを特徴とする請求項23に記載の液晶表示装置。

【請求項27】1つの1/N領域に割り当てられているバック・ライト・セクションは、上記1つの1/N領域の最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間の経過後にターン・オンされることを特徴とする請求項23に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィールド・シーケンシャル駆動方式で動作される液晶表示装置に関する。更に具体的にいうならば、本発明は、高速のフィールド・シーケンシャル駆動方式を実現できる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー・フィルタを使用することなく液晶表示（LCD）装置上にカラー・イメージを表示するためにフィールド・シーケンシャル駆動方式が使用されてきた。フィールド・シーケンシャル駆動方式において

は、一つのカラーのイメージ・データがLCDパネルに書き込まれ、そして液晶分子の状態がスイッチするのに必要な応答時間の経過後に上記一つのカラーのバック・ライトがターン・オンされてイメージ・データを表示する。この動作は赤（R）、緑（G）及び青（B）のカラーのそれぞれについて繰り返される。この場合、十分に長いバック・ライトのターン・オン期間を実現するためには、高速書き込み回路（高速ドライバ）及び高速液晶材料が必要である。LCDパネルがフレーム周波数 F_f （Hz）で駆動される場合、一つのカラーのイメージを表示するための期間は $1/3 F_f$ であり、そしてこの期間内にLCDパネルへのイメージ・データの書き込み動作、液晶材料のスイッチ及びバック・ライトによるイメージの表示が終了しなければならない。例えば、液晶材料の応答時間が3（ms）であり、 $F_f = 60$ （Hz）であり、そしてバック・ライトのデューティが10%である場合、データをLCDパネルに書き込む期間 T_{write} （s）は次式により表される。

【0003】 $T_{write} = 1/180 - 3/1000 - 0.1 \times 1/60$ （s） ≈ 889 （ μ s）

もしもXGA方式（1024画素（ペル）（水平方向） \times 768ペル（垂直方向））のLCDパネルが使用されるならば、水平方向の1ペル・ラインを書き込む時間は約1（ μ s）となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】1ペル・ラインについてのこのように高速な書き込み動作は、動作速度が約20（ μ s）である現在のアモルファス半導体の薄膜トランジスタ（TFT）では実現できない。このような高速書き込み動作を実現するには、ポリシリコンで作られたTFT、高速液晶材料及び現在のドライバよりも高速のドライバを使用しなければならない。しかしながらポリシリコンのTFT、高速液晶材料及び高速ドライバは非常に高価である。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の目的は、現在入手可能な低価格の書き込みドライバ及び低価格の液晶材料を使用して高速なフィールド・シーケンシャル駆動方式を実現する低価格のLCD装置を提供することである。

【0006】本発明に従う液晶表示装置は、複数本のペル・ラインをそれぞれ有する第1領域、第2領域及び第3領域に分けられた液晶表示アレイと、赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第1カラー・データを第1領域の複数本のペル・ラインに逐次的に書き込む動作、赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第2カラー・データを第2領域の複数本のペル・ラインに逐次的に書き込む動作、並びに赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第3カラー・データを第3領域の複数本のペル・ラインに逐次的

に書き込む動作を行う第1手段と、赤の光、緑の光又は青の光を選択的に発生するバック・ライト手段であって、 N 個のバック・ライト・セクションに分けられ（ここで N は3の倍数でありそして6以上である）、 $N/3$ 個のバック・ライト・セクションは第1領域を照射し、 $N/3$ 個のバック・ライト・セクションは第2領域を照射し、そして $N/3$ 個のバック・ライト・セクションは第3領域を照射する、バック・ライト手段と、第1領域の $N/3$ 個のバック・ライト・セクションを逐次的に付勢して第1カラーの光を発生させて第1領域の第1カラー・データを逐次的に表示させ、第2領域の $N/3$ 個のバック・ライト・セクションを逐次的に付勢して第2カラーの光を発生させて第2領域の第2カラー・データを逐次的に表示させ、そして第3領域の $N/3$ 個のバック・ライト・セクションを逐次的に付勢して第3カラーの光を発生させて第3領域の第3カラー・データを逐次的に表示させる第2手段とを備える。

【0007】第1手段は、第1カラー・データを書き込む動作、第2カラー・データを書き込む動作及び第3カラー・データを書き込む動作を同時に行うことを特徴とする。

【0008】第1領域、第2領域及び第3領域のそれぞれは $N/3$ 個のサブ領域に分けられ、各サブ領域が複数本のペル・ラインを含むことを特徴とする。

【0009】第2手段は、1つのサブ領域に1つのカラー・データが書き込まれた後に該1つのサブ領域に割り当てられている1つのバック・ライト・セクションを付勢し、1つのサブ領域に他のカラー・データが書き込まれる前に、1つのバック・ライト・セクションを減勢することを特徴とする。

【0010】第1領域、第2領域及び第3領域は同じ数のペル・ラインを含むことを特徴とする。

【0011】1つのカラー・データの一部が1つのサブ領域で表示されているときに、1つのカラー・データの次の部分が次のサブ領域に書き込まれることを特徴とする。1つのカラー・データの一部が1つのサブ領域で表示されているときに、1つのカラー・データの次の部分が次の複数のサブ領域のペル・ラインに書き込まれることを特徴とする。

【0012】1つのサブ領域に割り当てられているバック・ライト・セクションは、1つのサブ領域の最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間の経過後にターン・オンされることを特徴とする。

【0013】第1手段は、第1カラー・データ、第2カラー・データ及び第3カラー・データを予定の間隔で1つのサブ領域に書き込み、該1つのサブ領域に割り当てられている1つのバック・ライト・セクションは、第1カラー・データが書き込まれた後に第1カラーの光を発生し、第2カラー・データが書き込まれた後に第2カラーの光を発生し、そして第3カラー・データが書き込ま

れた後に第3カラーの光を発生することを特徴とする。

【0014】第2手段は、各サブ領域に書き込まれているカラー・データを $1/F_f$ （ F_f はフレーム周波数）の期間に亘って逐次的に表示するように N 個のバック・ライト・セクションを制御することを特徴とする。

【0015】本発明に従う液晶表示装置は、水平方向に配列された X ペル及び垂直方向に配列された Y ペルを有する液晶表示アレイであって、水平方向に延びる Y 個のペル・ラインをそれぞれ有する第1領域、第2領域及び第3領域に分けられ、第1領域、第2領域及び第3領域のそれぞれが $N/3$ サブ領域に（ N は3の倍数でありそして6以上である）分けられている液晶表示アレイと、赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第1カラー・データを、第1領域の最初のペル・ラインから第2領域のペル・ラインを経て第3領域の最後のペル・ラインに至る Y 個のペル・ラインに逐次的に書き込む動作と、赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第2カラー・データを、第2領域の最初のペル・ラインから第3領域のペル・ラインを経て第1領域の最後のペル・ラインに至る Y 個のペル・ラインに逐次的に書き込む動作と、赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第3カラー・データを、第3領域の最初のペル・ラインから第1領域のペル・ラインを経て第2領域の最後のペル・ラインに至る Y 個のペル・ラインに逐次的に書き込む動作とを同時に行う第1手段と、赤の光、緑の光又は青の光を選択的に発生するバック・ライト手段であって、 N 個のバック・ライト・セクションに分けられ、 $N/3$ 個のバック・ライト・セクションは第1領域を照射し、 $N/3$ 個のバック・ライト・セクションは第2領域を照射し、そして $N/3$ 個のバック・ライト・セクションは第3領域を照射する、バック・ライト手段と、赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された1つのカラー・データが1つのサブ領域に書き込まれた後に、該1つのサブ領域に割り当てられているバック・ライト・セクションをターン・オンして、1つのカラー・データと同じカラーの光を発生させるように、 N 個のバック・ライト・セクションのそれぞれを制御する第2手段とを備える。

【0016】本発明に従う液晶表示装置は、複数本のペル・ラインを含む液晶表示アレイと、赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第1カラー・データを複数本のペル・ラインに逐次的に書き込み、第1カラー・データの書き込みの後に赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第2カラー・データを複数本のペル・ラインに逐次的に書き込み、そして第2カラー・データの書き込みの後に赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第3カラー・データを複数本のペル・ラインに逐次的に書き込む第1手段と、赤の光、緑の光又は青の光を選択的に発生するバック・ライト手段であって、 N 個のバック・ライト・セクション

に分けられ(ここでNは2以上の整数である)、N個のバック・ライト・セクションは液晶表示アレイの $1/N$ の領域に割り当てられているバック・ライト手段と、液晶表示アレイの複数本のペル・ラインに書き込まれたカラー・データを逐次的に表示するようにN個のバック・ライト・セクションを逐次的に付勢する第2手段とを備える。

【0017】第2手段は、 $1/N$ 領域のペル・ラインに1つのカラー・データが書き込まれた後に該 $1/N$ 領域に割り当てられている1つのバック・ライト・セクションを付勢して1つのカラー・データのカラーと同じカラーの光を発生させ、 $1/N$ 領域に他のカラー・データが書き込まれる前に、1つのバック・ライト・セクションを減勢することを特徴とする。

【0018】本発明に従う液晶表示装置は、複数本のペル・ラインを含み、該複数本のペル・ラインは、連続した少なくとも2本のペル・ラインをそれぞれ含む複数のペル・ライン・グループに分けられている液晶表示アレイと、赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第1カラー・データを複数のペル・ライン・グループに逐次的に書き込み、第1カラー・データの書き込みの後に赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第2カラー・データを複数のペル・ライン・グループに逐次的に書き込み、そして第2カラー・データの書き込みの後に赤のデータ、緑のデータ及び青のデータから選択された第3カラー・データを複数のペル・ライン・グループに逐次的に書き込む第1手段と、赤の光、緑の光又は青の光を選択的に発生するバック・ライト手段であって、N個のバック・ライト・セクションに分けられ(ここでNは2以上の整数である)、N個のバック・ライト・セクションは液晶表示アレイの $1/N$ の領域に割り当てられているバック・ライト手段と、液晶表示アレイの複数本のペル・ラインに書き込まれたカラー・データを逐次的に表示するようにN個のバック・ライト・セクションを逐次的に付勢する第2手段とを備える。

【0019】

【発明の実施の形態】A：画面分割方式：図1は、本発明の第1実施例である画面分割方式で使用される液晶表示(LCD)装置1及びパーソナル・コンピュータ(PC)2のブロック図である。LCD装置1は、薄膜トランジスタ(TFT)LCDアレイ3、バック・ライト4、ゲート・ドライバ5、データ・ドライバ即ちソース・ドライバ6、LCD制御装置7及びバック・ライト・ドライバ8を有する。画面分割方式では、TFTLCDアレイ3の表示画面は3つの領域3A、3B及び3Cに分割されている。

【0020】図2は、TFTLCDアレイ3の一部を示し、ここで複数のゲート線がTFTLCDアレイ3の水平方向に沿って設けられており、そして複数のデータ線

がTFTLCDアレイ3の垂直方向に沿って設けられている。ゲート線及びデータ線の各交点に、1つの画素、即ちピクセル(ペル)を構成する1つのTFTが接続されている。1つのゲート線に接続されている複数のペルを1つのペル・ラインと呼ぶ。更に具体的にいうと、TFTのゲート電極はゲート線に接続されソース電極は4本のデータ即ちソース線の1つに接続され、そしてドレイン電極はインジウム錫酸化物(ITO)で作られた表示電極に接続されている。ゲート・ドライバ5からゲート・パルスがゲート線に印加され、そしてデータを示す電圧信号がデータ・ドライバ6からデータ線の1つに印加されると、TFTがターン・オンされて、データを示す電圧信号がコンデンサ(図示せず)に蓄えられ、そしてこのコンデンサに蓄えられた電荷が表示電極に印加されて液晶分子の状態を、バック・ライトからの光を遮断する一方の状態から、バック・ライトからの光を通過させる他方の状態にスイッチする。一方の状態から他方の状態にスイッチするのに必要な時間は、液晶材料の応答時間 T_{re} と呼ばれる。4本のデータ線を設ける理由については後述する。

【0021】バック・ライト4について説明すると、本発明に従うバック・ライト4は、TFTLCDアレイ3の垂直方向に沿って複数個のバック・ライト・セクション#0、#1、#2、...に分けられており、各セクションはTFTLCDアレイ3の水平方向に延びている。1つのバック・ライト・セクションが予定の数のペル・ラインに割り当てられている。各バック・ライト・セクションのターン・オン/オフはバック・ライト・ドライバ8により独立的に制御される。基本的にバック・ライト・セクションは、TFTLCDアレイ3の上端から下端に向かう方向で逐次的にターン・オン/オフされる。LCD制御装置7はイメージ・データ即ちR、G及びBデータを3本のデータ・ポートを介してデータ・ドライバ6に供給し、そしてデータ・ドライバ6の動作を制御し、又制御線14及び15を介してゲート・ドライバ5及びバック・ライト・ドライバ8を制御する。更に具体的にいうと、LCD制御装置7は制御線14及び15を介してシフト・クロックをゲート・ドライバ5及びバック・ライト・ドライバ8に送る。一時にターン・オンされるバック・ライトの数を示す信号"デューティ"及びバック・ライト・セクションのシフト量を示す信号"シフト"がバック・ライト・ドライバ8に供給される。画面分割方式に関する第1実施例及び時分割方式に関する第2実施例では、信号"デューティ"の値は1であり、そして信号"シフト"の値は1であり、従って、画面分割方式では $N/3$ 個のバック・ライトセクションのうちの1つが一時にターン・オンされ、そして時分割方式ではN個のバック・ライトのうちの1つが一時にターン・オンされ、そして1つのバック・ライト・セクションがターン・オンされた後に、これに隣接する次のバ

ック・ライト・セクションがターン・オンされる。

【0022】PC2は、赤(R)イメージ・データを記憶するビデオ・ランダム・アクセス・メモリ(VRAM)R9、緑(G)イメージ・データを記憶するVRAMG10、青(B)イメージ・データを記憶するVRAMB11及びビデオ制御装置12を有する。ビデオ制御装置12はVRAM9、10及び11をアクセスしてR、G、BデータをLCD制御装置7に送る。

【0023】図3を参照して、バック・ライト・セクションの数について説明すると、バック・ライト4がN個のバック・ライト・セクションに分割され、そして1/N領域に含まれるペル・ラインの数がJ+1であるとする。イメージ・データは第1ライン0から逐次的にTFTLCDアレィ3に書き込まれる。ペル・ライン0乃至Jに割り当てられたバック・ライト・セクションは、ラインJの液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後にターン・オンされることができる。即ち、ペル・ライン0乃至Jに割り当てられたバック・ライト・セクションは、ラインIにイメージ・データが書き込まれるときにターン・オンされる。このバック・ライト・セクションは、イメージ・データが最後のラインに書き込まれるまで連続的にターン・オンされることができる。ラインJを照射するバック・ライト・セクションのターン・オン期間は T_{flash} と呼ばれる。フレーム周波数が F_f (Hz)とすると、1つのフレームの期間は $1/F_f$ であり、そしてR、G、Bイメージの1つを表示するサブ・フレーム期間は $1/3F_f$ である。そして照射の比率を表すデューティは次式により表される。

【0024】デューティ $=T_{flash} \times F_f$

ここで、

$$T_{flash} = 1/(3 \times F_f) - 1/(3 \times F_f) \times 1/N - T_{res} \text{ (秒)}$$

従って、デューティ(T_D) $=1/3 \times (1 - 1/N) - F_f \times T_{res}$

上記式をNについて解くと、

$$N = 1 / [1 - 3 \times (T_D + F_f \times T_{res})]$$

上記式にパラメータ即ちデューティ、 F_f 及び T_{res} を代入することによりN、即ちバック・ライト・セクションの数を求めることができる。次の表1は、デューティ

方式	XGA	SXGA
解像度	1024×768	1280×1024
(X×Y)		

TFTLCDアレィ3は前述のように、3つの領域、即ち第1領域3A、第2領域3B及び第3領域3Cに分けられている。第1、第2及び第3領域3A、3B及び3Cのそれぞれは、水平方向に延びるY/3本のペル・ラインを含む。画面分割方式においては、ゲート・ドライバ5は、Y/3本のゲート線を有し、そして、第1領域3Aの第1番目のペル・ライン0へのゲート線0、第2領域3Bの第1番目のペル・ラインY/3へのゲート線Y/3、そして第3領域3Cの第1番目のペル・ライン2Y/3へのゲート線2Y/3を同時に付勢し、そして

$= 0.1$ (10%)、及び $T_{res} = 3$ (ms)の場合のバック・ライト・セクションの数を示す。

【0025】

【表1】

F_f (Hz)	22Hz	40Hz	50Hz	60Hz	70Hz
画面分割方式	N=6	N=9	N=12	N=21	N=45
時分割方式	N=2	N=3	N=4	N=7	N=15

画面分割方式では、数Nは、3の倍数であって、但しこのNは、6以上であってそしてTFTLCDアレィ3のペル・ラインの総数よりも少ない数である。時分割方式は本発明の第2の実施例であり、そしてこれについては後述する。

【0026】図4はTFTLCDアレィ3の3つの領域3A、3B及び3Cに対するバック・ライト・セクションの関係を示す。図面及び説明を簡略化するためにテーブル1に示した数のうちN=9を使用する。バック・ライト・セクション#0、#1及び#2は、TFTLCDアレィ3の第1番目の1/3領域3Aに割り当てられており、バック・ライト・セクション#3、#4及び#5は、TFTLCDアレィ3の第2番目の1/3領域3Bに割り当てられており、そしてバック・ライト・セクション#6、#7及び#8は、TFTLCDアレィ3の第3番目の1/3領域3Cに割り当てられている。各バック・ライト・セクションは、赤(R)の発光ダイオード(LED)、緑(G)のLED及び青(B)のLEDを含む。バック・ライト・ドライバ8は、R、G、BのLEDのうちの1つを選択的に付勢する。バック・ライトの断面は、図4の下部に示されており、ここで、R、G、BのLEDのうちの1つからの光は光ガイド18に入り、そしてここから反射された光は、光拡散シート19を介してTFTLCDアレィ3に向けられる。

【0027】図5は、X(ペル)×Y(ペル)のTFTLCDアレィ3のY本のゲート線を駆動するゲート・ドライバ5を示す。本発明は表2に示すような種々な解像度のTFTLCDアレィに適用されることができる。

【0028】

【表2】

UXGA	QXGA
1600×1200	2048×1536

次に、第1領域3Aの第2番目のペル・ラインへのゲート線1、第2領域3Bの第2番目のペル・ラインY/3+1へのゲート線Y/3+1、そして第3領域3Cの第2番目のペル・ライン2Y/3+1へのゲート線2Y/3+1を同時に付勢し、そして以下同様に付勢する。

【0029】図6及び7は、 $1/F_f$ (ここで F_f はフレーム周波数)により表される期間である期間T1乃至T27の間に、VRAMR9、VRAMG10及びVRAMB11からビデオ制御装置12及びLCD制御装置7を介してR、G、Bイメージ・データを、TFTLCD

アレイ3の領域3A、3B及び3Cに書き込む動作を示す。数Xは、水平方向におけるTFTLCDアレイ3のペルの数を表す。X×YペルのTFTLCDアレイ3は垂直方向に引き延ばされた細長いボックスとして示されていることに注目されたい。垂直方向におけるTFTLCDアレイ3のペルの数は、前述のように説明を簡単にするためにY=27に選択されている。従って、第1領域3Aは、Y/3ペル・ライン、即ち9本のペル・ラインI0乃至I8を含み、第2領域3Bは、Y/3ペル・ライン、即ち9本のペル・ラインJ0乃至J8を含み、そして第3領域3Cは、Y/3ペル・ライン、即ち9本のペル・ラインK0乃至K8を含む。ペル・ラインI0は図5に示すペル・ライン0に対応し、ペル・ラインI8はペル・ラインY/3-1に対応し、ペル・ラインJ0はペル・ラインY/3に対応し、ペル・ラインJ8はペル・ライン2Y/3-1に対応し、ペル・ラインK0はペル・ライン2Y/3に対応し、そしてペル・ラインK8はペル・ラインY-1に対応する。

【0030】VRAMR9はX×YペルのRデータを記憶し、VRAMG10はX×YペルのGデータを記憶し、そしてVRAMB11はX×YペルのBデータを記憶する。VRAM9、10及び11の各位置に記憶されるデータは、1つのペル・ライン上のX個のペルに書き込まれるデータを表す。もしも表2のXGA方式が使用されるならば、各位置のデータは、TFTLCDアレイ3の1ペル・ライン上の1024個のペルに対するデータを表す。例えば、データR0は、ペル・ラインI0の1024個のペルに書き込まれるRデータを表す。VRAMR9は階調化されたRデータR0乃至R26を記憶し、VRAMG10は階調化されたGデータG0乃至G26を記憶し、そしてVRAMB11は階調化されたBデータB0乃至B26を記憶する。Rデータの1つ、Gデータの1つそしてBデータの1つが、1つの書き込みサイクルTnの間に(ここでn=1、2、3、...)、TFTLCDアレイ3の3つの領域3A、3B及び3Cに同時に書き込まれる。期間T1乃至T27はフレーム期間1/F_fを表す。フレーム期間中の期間Tの数はTFTLCDアレイ3のペル・ラインの数に等しい。図1及び6に示されているVRAM9、10及び11のポインタP_R、P_G及びP_Bは、VRAMからのデータの読み出しが開始される開始位置を表す。この例の場合には、期間即ち書き込みサイクルT1の間、ポインタP_RはVRAMR9のデータR0を指し、ポインタP_GはVRAMG10のデータG9を指し、そしてポインタP_BはVRAMB11のデータB18を指す。図6及び7に示すように、期間T1乃至T27の間、RデータR0乃至R26はペル・ラインI0乃至K8に逐次的に書き込まれ、GデータG9乃至G8はペル・ラインJ0乃至I8に逐次的に書き込まれ、そしてBデータB18乃至B17はペル・ラインK0乃至J8に逐次的に書き

込まれる。更に具体的にいうと、期間T1の間、データR0、G9及びB18がペル・ラインI0、J0及びK0にそれぞれ書き込まれ、期間T2の間、データR1、G10及びB19がペル・ラインI1、J1及びK1にそれぞれ書き込まれ、期間T3の間、データR2、G11及びB20がペル・ラインI2、J2及びK2にそれぞれ書き込まれ、そして以下この動作が続く。

【0031】図2、5及び6を参照して書き込み動作を説明すると、期間T1の間、ゲート、ドライバ5はゲート線0、Y/3及び2Y/3にゲート・パルスを供給し、そしてデータ・ドライバ6はデータ線DL0(0)乃至DLX-1(0)にデータR0を供給し、データ線DL0(1)乃至DLX-1(1)にデータG9を供給し、そしてデータ線DL0(3)乃至DLX-1(3)にデータB18を供給する。

【0032】期間T2の間、ゲート、ドライバ5はゲート線1、Y/3+1及び2Y/3+1にゲート・パルスを供給し、そしてデータ・ドライバ6はデータ線DL0(1)乃至DLX-1(1)にデータR1を供給し、データ線DL0(2)乃至DLX-1(2)にデータG10を供給し、そしてデータ線DL0(0)乃至DLX-1(0)にデータB19を供給する。

【0033】期間T3の間、ゲート、ドライバ5はゲート線2、Y/3+2及び2Y/3+2にゲート・パルスを供給し、そしてデータ・ドライバ6はデータ線DL0(2)乃至DLX-1(2)にデータR2を供給し、データ線DL0(3)乃至DLX-1(3)にデータG11を供給し、そしてデータ線DL0(1)乃至DLX-1(1)にデータB20を供給する。そしてこの動作は、複数のフレーム・サイクルに亘って繰り返される。

【0034】このようにして、ビデオ制御装置12及びLCD制御装置7は、R、G、Bデータから選択された第1カラー・データを、第1領域3Aの第1ペル・ラインから始まり、そして第2領域3Bを介して第3領域3Cの最後のペル・ラインに至るY本のペル・ラインに逐次的に書き込み、R、G、Bデータから選択された第2カラー・データを、第2領域3Bの第1ペル・ラインから始まり、そして第3領域3Cを介して第1領域3Aの最後のペル・ラインに至るY本のペル・ラインに逐次的に書き込み、そしてR、G、Bデータから選択された第3カラー・データを、第3領域3Cの第1ペル・ラインから始まり、そして第1領域3Aを介して第2領域3Bの最後のペル・ラインに至るY本のペル・ラインに逐次的に書き込む。

【0035】図8、9及び10は、期間T1乃至T35の間に、VRAMR9、VRAMG10及びVRAMB11からR、G、Bイメージ・データを、TFTLCDアレイ3の領域3A、3B及び3Cに書き込む動作を示し、そしてバック・ライト・セクション#0乃至#8の制御を示す。前述のように、バックライトの数として、

N=9が使用され、そして第1、第2及び第3領域3A、3B及び3Cのそれぞれは、 $N/3=3$ のサブ領域に分けられている。1つのバック・ライト・セクションが1つのサブ領域に割り当てられている。例えば、バック・ライト・セクション#0は、ペル・ラインI0、I1及びI2を含むサブ領域に割り当てられている。N/3個のバック・ライト・セクション#0乃至#2は第1領域3Aを照射し、N/3個のバック・ライト・セクション#3乃至#5は第2領域3Bを照射し、そしてN/3個のバック・ライト・セクション#6乃至#8は第3領域3Cを照射する。R、G、Bデータのうちの1つのカラー・データが1つのサブ領域に書き込まれた後に、このサブ領域に割り当てられているバック・ライト・セクションをターン・オンさせてこの1つのカラー・データの色と同じ色の光を発生させるように、LCD制御装置7及びバック・ライト・ドライバ8は、N個のバック・ライト・セクション#0乃至#8のそれぞれを制御する。バック・ライト・セクションは、これが割り当てられているサブ領域の最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間の後にターン・オンされる。

【0036】期間T1乃至T27は、 $1/F_f(s)$ の第1番目のフレーム期間を表し、そして第2フレーム期間は期間T28で開始する（ここで F_f はフレーム周波数である）。画面分割方式の動作を説明するために期間T1乃至T35が図8乃至10に示されている。初期状態で、全てのバック・ライト・セクション#0乃至#8はターン・オフされ、そしてTFTLCDアレイ3の全ての画素即ちペルはリセット即ちクリアされる。

【0037】1つのバック・ライト・セクションのR、G、BのLEDのうちの1つが、このバック・ライト・セクションが照射する最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後にターン・オンされる。説明中の例の場合には、この応答時間 T_{res} は2つの期間即ち2つの書き込みサイクルの和に等しくされている。そして、各バック・ライト・セクションのターン・オン動作は、予定の期間、例えば3つの期間の和の期間だけ継続される。例えば、バック・ライト・セクション#0のRのLEDは、ペル・ラインI2の液晶材料の応答時間 T_{res} 、例えば期間T4及びT5、の経過後の期間T6にターン・オンされ、そして、バック・ライト・セクション#0のターン・オン動作は、期間T6乃至T8の間継続される。そして、液晶材料の応答時間及びバック・ライト・セクションのターン・オンの間に、次のデータ、例えばRデータR3乃至R7が後続の複数ペル・ラインに書き込まれる。

【0038】期間T1乃至T8の間の動作は次の通りである。

Rのデータについて：期間T1乃至T3の間に、バック・ライト・セクション#0が割り当てられているサブ領域のペル・ラインI0-I2にRデータR0乃至R2が

書き込まれる。バック・ライト・セクション#0のRのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のペル・ラインI2の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T6にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#0のRのLEDのターン・オンは期間T6乃至T8の間継続し、RのデータR0乃至R2を表示する。そしてこの応答時間 T_{res} 、即ちT4及びT5の間、そしてバック・ライト・セクション#0のターン・オン期間、即ちT6乃至T8の間、次のRのデータR3乃至R7が次のペル・ラインI3乃至I7に書き込まれている。バック・ライト・セクション#0のRのLEDは、次のデータ、即ちBのデータB0が期間T10にペル・ラインI0に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T9は、バック・ライト・セクション#0のターン・オン期間と次のデータB0の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0039】Gのデータについて：期間T1乃至T3の間に、バック・ライト・セクション#3が割り当てられているサブ領域のペル・ラインJ0-J2にGデータG9乃至G11が書き込まれる。バック・ライト・セクション#3のGのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のペル・ラインJ2の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T6にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#3のGのLEDのターン・オンは期間T6乃至T8の間継続し、GのデータG9乃至G11を表示する。そしてこの応答時間 T_{res} 、即ちT4及びT5の間、そしてバック・ライト・セクション#3のターン・オン期間、即ちT6乃至T8の間、次のGのデータG12乃至G16が次のペル・ラインJ3乃至J7に書き込まれている。バック・ライト・セクション#3のGのLEDは、次のデータ、即ちRのデータR9が期間T10にペル・ラインJ0に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T9は、バック・ライト・セクション#3のターン・オン期間と次のデータR9の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0040】Bのデータについて：期間T1乃至T3の間に、バック・ライト・セクション#6が割り当てられているサブ領域のペル・ラインK0-K2にBのデータB18乃至B20が書き込まれる。バック・ライト・セクション#6のBのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のペル・ラインK2の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T6にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#6のBのLEDのターン・オンは期間T6乃至T8の間継続し、BのデータB18乃至B20を表示する。そしてこの応答時間 T_{res} 、即ちT4及びT5の間、そしてバック・ライト・セクション#6のターン・オン期間、即ちT6乃至T8の間、次のBのデータB21乃至B25

が次のベル・ラインK3乃至K7に書き込まれている。バック・ライト・セクション#6のBのLEDは、次のデータ、即ちGのデータG18が期間T10にベル・ラインK0に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T9は、バック・ライト・セクション#6のターン・オン期間と次のデータG18の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0041】期間T9乃至T11の間の動作は次の通りである。

Rのデータについて：バック・ライト・セクション#1のRのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のベル・ラインI5の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T9にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#1のRのLEDのターン・オンは期間T9乃至T11の間継続し、RのデータR3乃至R5を表示する。そしてバック・ライト・セクション#1のターン・オン期間の間、次のRのデータR8乃至R10が次のベル・ラインI8乃至J1に書き込まれている。バック・ライト・セクション#1のRのLEDは、次のデータ、即ちBのデータB3が期間T13にベル・ラインI3に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T12は、バック・ライト・セクション#1のターン・オン期間と次のデータB3の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0042】Gのデータについて：バック・ライト・セクション#4のGのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のベル・ラインJ5の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T9にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#4のGのLEDのターン・オンは期間T9乃至T11の間継続し、GのデータG12乃至G14を表示する。そしてバック・ライト・セクション#4のターン・オン期間の間、次のGのデータG17乃至G19が次のベル・ラインJ8乃至K1に書き込まれている。バック・ライト・セクション#4のGのLEDは、次のデータ、即ちRのデータR12が期間T13にベル・ラインJ3に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T12は、バック・ライト・セクション#4のターン・オン期間と次のデータR12の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0043】Bのデータについて：バック・ライト・セクション#7のBのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のベル・ラインK5の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T9にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#7のBのLEDのターン・オンは期間T9乃至T11の間継続し、BのデータB21乃至B23を表示する。そしてバック・ライト・セクション#7のターン・オン期間の間、次のBのデータB26、B0及びB1が次のベル

・ラインK8、I0及びI1に書き込まれている。バック・ライト・セクション#7のBのLEDは、次のデータ、即ちGのデータG21が期間T13にベル・ラインK3に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T12は、バック・ライト・セクション#7のターン・オン期間と次のデータG21の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0044】期間T12乃至T14の間の動作は次の通りである。

Rのデータについて：バック・ライト・セクション#2のRのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のベル・ラインI8の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T12にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#2のRのLEDのターン・オンは期間T12乃至T14の間継続し、RのデータR6乃至R8を表示する。そしてバック・ライト・セクション#2のターン・オン期間の間、次のRのデータR11乃至R13が次のベル・ラインJ2乃至J4に書き込まれている。バック・ライト・セクション#2のRのLEDは、次のデータ、即ちBのデータB6が期間T16にベル・ラインI6に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T15は、バック・ライト・セクション#2のターン・オン期間と次のデータB6の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0045】Gのデータについて：バック・ライト・セクション#5のGのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のベル・ラインJ8の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T12にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#5のGのLEDのターン・オンは期間T12乃至T14の間継続し、GのデータG15乃至G17を表示する。そしてバック・ライト・セクション#5のターン・オン期間の間、次のGのデータG20乃至G22が次のベル・ラインK2乃至K4に書き込まれている。バック・ライト・セクション#5のGのLEDは、次のデータ、即ちRのデータR15が期間T16にベル・ラインJ6に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T15は、バック・ライト・セクション#5のターン・オン期間と次のデータR15の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0046】Bのデータについて：バック・ライト・セクション#8のBのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のベル・ラインK8の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T12にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#8のBのLEDのターン・オンは期間T12乃至T14の間継続し、BのデータB24乃至B26を表示する。そしてバック・ライト・セクション#8のターン・オン期間の間、次のBのデータB2乃至B4が次のベル・ラ

インI 2乃至I 4に書き込まれている。バック・ライト・セクション#8のBのLEDは、次のデータ、即ちGのデータG 24が期間T 16にペル・ラインK 6に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T 15は、バック・ライト・セクション#8のターン・オン期間と次のデータG 24の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0047】期間T 15乃至T 17の間の動作は次の通りである。

Rのデータについて：バック・ライト・セクション#3のRのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のペル・ラインJ 2の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T 15にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#3のRのLEDのターン・オンは期間T 15乃至T 17の間継続し、RのデータR 9乃至R 11を表示する。そしてバック・ライト・セクション#3のターン・オン期間の間、次のRのデータR 14乃至R 16が次のペル・ラインJ 5乃至J 7に書き込まれている。バック・ライト・セクション#3のRのLEDは、次のデータ、即ちBのデータB 9が期間T 19にペル・ラインJ 0に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T 18は、バック・ライト・セクション#3のターン・オン期間と次のデータB 9の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0048】Gのデータについて：バック・ライト・セクション#6のGのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のペル・ラインK 2の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T 15にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#6のGのLEDのターン・オンは期間T 15乃至T 17の間継続し、GのデータG 18乃至G 20を表示する。そしてバック・ライト・セクション#6のターン・オン期間の間、次のGのデータG 23乃至G 25が次のペル・ラインK 5乃至K 7に書き込まれている。バック・ライト・セクション#6のGのLEDは、次のデータ、即ちRのデータR 18が期間T 19にペル・ラインK 0に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T 18は、バック・ライト・セクション#6のターン・オン期間と次のデータR 18の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0049】Bのデータについて：バック・ライト・セクション#0のBのLEDは、このバック・ライト・セクションにより照射される最後のペル・ラインI 2の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T 15にターン・オンされ、そしてこのバック・ライト・セクション#0のBのLEDのターン・オンは期間T 15乃至T 17の間継続し、BのデータB 0乃至B 2を表示する。そしてバック・ライト・セクション#0のターン・オン期間の間、次のBのデータB 5乃至B 7が次のペル・ライン

I 5乃至I 7に書き込まれている。バック・ライト・セクション#0のBのLEDは、次のデータ、即ちGのデータG 0が期間T 19にペル・ラインI 0に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T 18は、バック・ライト・セクション#0のターン・オン期間と次のデータG 0の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0050】R、G及びBのデータを表示する上述の動作は図9及び10に示すように繰り返される。この表示動作において、バック・ライト・セクション#0乃至#8のRのLEDはRのデータを表示するために逐次的にターン・オンされる。図10に示すように、第2フレームの期間のT 28乃至T 35において、RのデータR 0乃至R 7が再びペル・ラインI 0乃至I 7に書き込まれる。バック・ライト・セクション#0乃至#8のRのLEDのそれぞれはこのバック・ライト・セクションにより照射される最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後にターン・オンされ、そしてRのデータを表示するために予定の期間の間ターン・オンされる。バック・ライト・セクション#3乃至#2のGのLEDはGのデータを表示するために逐次的にターン・オンされる。図10に示すように、第2フレームの期間のT 28乃至T 35において、GのデータG 9乃至G 16が再びペル・ラインJ 0乃至J 7に書き込まれる。バック・ライト・セクション#3乃至#2のGのLEDのそれぞれはこのバック・ライト・セクションにより照射される最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後にターン・オンされ、そしてGのデータを表示するために予定の期間の間ターン・オンされる。バック・ライト・セクション#6乃至#5のBのLEDはBのデータを表示するために逐次的にターン・オンされる。図10に示すように、第2フレームの期間のT 28乃至T 35において、BのデータB 18乃至B 25が再びペル・ラインK 0乃至K 7に書き込まれる。バック・ライト・セクション#6乃至#5のBのLEDのそれぞれはこのバック・ライト・セクションにより照射される最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後にターン・オンされ、そしてBのデータを表示するために予定の期間の間ターン・オンされる。

【0051】上述の説明から明らかなように、第1領域3A、第2領域3B及び第3領域3Cのそれぞれは、N/3個のサブ領域に分けられており、そして各サブ領域は複数本のペル・ラインを含んでおり、そしてカラーデータの一部分、例えば、ペル・ラインI 0乃至I 2を含む1つのサブ領域に書き込まれたカラー・データ、例えばR 0乃至R 2が、このサブ領域に割り当てられているバック・ライト・セクション#0のRのLEDからのRの光により表示されているときに、このRのカラー・データの他の部分、例えばRのデータR 5が次のサブ領域のペル・ラインI 5に書き込まれる。又、カラーデータ

の一部分、例えば、ペル・ラインI0乃至I2を含む1つのサブ領域に書き込まれたカラー・データ、例えばR0乃至R2が、このサブ領域に割り当てられているバック・ライト・セクション#0のRのLEDからのRの光により表示されているときに、このRのカラー・データの他の部分、例えばRのデータR5乃至R7が次の2つのサブ領域のペル・ラインI5乃至I7に書き込まれる。

【0052】第1のカラー・データ、例えばRのデータR0乃至R2、第2のカラー・データ、例えばBのデータB0乃至B2、そして第3のカラー・データ、例えばGのデータG0乃至G2が、1つのサブ領域、例えばペル・ラインI0乃至I2を含むサブ領域に予定の間隔において逐次的に書き込まれ、そしてこのサブ領域に割り

B/L	セクション	ペル・ライン	Rカラー	Gカラー	Bカラー
#0		I0-I2	T6-T8	T24-T26	T15-T17
#1		I3-I5	T9-T11	T27-T29	T18-T20
#2		I6-I8	T12-T14	T30-T32	T21-T23
#3		J0-J2	T15-T17	T6-T8	T24-T26
#4		J3-J5	T18-T20	T9-T11	T27-T29
#5		J6-J8	T21-T23	T12-T14	T30-T32
#6		K0-K2	T24-T26	T15-T17	T33-T35
#7		K3-K5	T27-T29	T18-T20	T9-T11
#8		K6-K8	T30-T32	T21-T23	T12-T14

上述の動作はカラー・イメージをTFTLCDアレイ3上に表示するために繰り返される。

【0055】前述のように、画面分割方式では、数Nは、3の倍数であって、但しこのNは、6以上であってそしてTFTLCDアレイ3のペル・ラインの総数よりも少ない数である。数Nを、3の倍数であって6以上の数に選択する理由は次の通りである。もしもNとして数"3"を使用すると、1つのバック・ライト・セクションが第1領域3Aに使用され、1つのバック・ライト・セクションが第2領域3Bに使用され、そして1つのバック・ライト・セクションが第3領域3Cに使用される。例えば第1領域3Aにおける動作を検討すると、図8に示すように、RのデータR0乃至R8は期間T1乃至T9にペル・ラインI0乃至I8に書き込まれ、そして次のBのデータB0が期間T10にペル・ラインI0に書き込まれる。第1領域3Aのバック・ライト・セクションは、RのデータR0乃至R8の書き込み動作後にこれらを表示するためにターン・オンされなければならない。そして次のBのデータB0の書き込み動作前にターン・オフされねばならない。もしも液晶材料が究極的に早いスイッチング速度を有するならば、バック・ライト・セクションは期間T9とT10との間でターン・オンできるかもしれない。しかしながら、実際にはこのように短い期間に液晶材料の状態をスイッチすることが不可能である。従って、Nの値を、3の倍数であって6以上の数にするのである。

当てられているバック・ライト・セクション、例えば#0は、第1のカラー・データ、例えばRのデータがこのサブ領域に書き込まれた後に第1のカラーの光を発生し、第2のカラー・データ、例えばBのデータがこのサブ領域に書き込まれた後に第2のカラーの光を発生し、そして第3のカラー・データ、例えばGのデータがこのサブ領域に書き込まれた後に第3のカラーの光を発生するように制御される。

【0053】次の表3は、第1フレームの期間T1乃至T27そして第2フレームの期間T28乃至T35に、ペル・ライン上にR、G、Bのカラー・イメージを表示するためのタイミングを示す。

【0054】

【表3】

【0056】図11及び12は、期間T6及びT15におけるTFTLCDアレイ3上の表示イメージのステータスを示す。図11は、期間T6において、RのデータR5がペル・ラインI5に書き込まれているときにバック・ライト・セクション#0のRのLEDがターン・オンされ、これによりペル・ラインI0乃至I2上のRのイメージが表示され、一方ペル・ラインI3乃至I5のRのデータは表示されておらず、そしてGのデータG14がペル・ラインJ5に書き込まれているときにバック・ライト・セクション#3のGのLEDがターン・オンされ、これによりペル・ラインJ0乃至J2上のGのイメージが表示され、一方ペル・ラインJ3乃至J5のGのデータは表示されておらず、そしてBのデータB23がペル・ラインK5に書き込まれているときにバック・ライト・セクション#6のBのLEDがターン・オンされ、これによりペル・ラインK0乃至K2上のBのイメージが表示され、一方ペル・ラインK3乃至K5のBのデータは表示されていないことを示している。

【0057】図12は、期間T15において、BのデータB5がペル・ラインI5に書き込まれているときにバック・ライト・セクション#0のBのLEDがターン・オンされ、これによりペル・ラインI0乃至I2上のBのイメージが表示され、一方ペル・ラインI3乃至I5のBのデータは表示されておらず、そしてRのデータR14がペル・ラインJ5に書き込まれているときにバック・ライト・セクション#3のRのLEDがターン・オ

ンされ、これによりペル・ラインJ0乃至J2上のRのイメージが表示され、一方ペル・ラインJ3乃至J5のRのデータは表示されておらず、そしてBのデータB23がペル・ラインK5に書き込まれているときにバック・ライト・セクション#6のGのLEDがターン・オンされ、これによりペル・ラインK0乃至K2上のGのイメージが表示され、一方ペル・ラインK3乃至K5のGのデータは表示されていないことを示している。

【0058】説明した実施例では、TFTLCDアレィ3は、1つのデータ・ドライバ6により駆動される3つの領域3A、3B及び3Cに分けられているが、この実施例は、TFTLCDアレィ3の上側及び下側に2つのデータ・ドライバを配置するように変更されることができる。この修正された実施例では、TFTLCDアレィ3の表示領域は、上半分及び下半分に分けられ、そして上半分は3つの領域3A、3B及び3Cに分けられ、そしてこれら3つの領域は上側に配置されたデータ・ドライバにより駆動される。そして下半分も又3つの領域3A、3B及び3Cに分けられ、そしてこれら3つの領域は下側に配置されたデータ・ドライバにより駆動される。

【0059】B：時分割方式：図13は、本発明の第2実施例である時分割方式で使用される液晶表示(LCD)装置1及びパーソナル・コンピュータ(PC)2のブロック図である。図13に示されている主要なブロックは図1に示したものとほぼ同じであるので、同じ参照数字がつけられており、そしてこれらの詳細については説明しない。第1実施例の画面分割方式の場合のように、TFTLCDアレィ3は、水平方向にXペル及び垂直方向にYペルを有する。第2実施例においてもY=27の値が使用される。図13に示されている時分割方式のうち画面分割方式と異なる主な点は、画面分割方式で行われていたようなR、G、Bデータを同時に書き込むことは行われないこと、もしも同じフレーム周波数が使用されるならば、バック・ライト・セクションの数が画面分割方式の場合よりも少ないこと、R、G、Bデータの読み出し動作の開始位置を表すポイントPR、PG及びPBは、VRAMR9、VRAMG10及びVRAMB11の第1アドレスをポイントすること、そしてTFTに対するゲート線及びデータ線の接続が画面分割方式のものと異なること等である。

【0060】図14は、時分割方式におけるデータ・ドライバ6からのデータ線の接続を示し、ここでは3本のデータ線、例えばDL0(0)、DL0(1)及びDL0(2)がTFT16のソース電極に接続されている。

【0061】図15はTFTLCDアレィ3の表示領域に対するバック・ライト・セクションの関係を示す。時分割方式においては、数N、即ちバック・ライト・セクションの数は、1以上であってTFTLCDアレィ3のペル・ラインの総数よりも少ない整数である。図面及び

説明を簡略化するために、表1のうちのN=3を使用する。バック・ライト・セクション(B/L)#0はTFTLCDアレィ3の第1番目の1/3領域に割り当てられ、バック・ライト・セクション(B/L)#1はTFTLCDアレィ3の第2番目の1/3領域に割り当てられ、そしてバック・ライト・セクション(B/L)#2はTFTLCDアレィ3の第3番目の1/3領域に割り当てられている。各バック・ライト・セクションは、R(赤)のLED、G(緑)のLED及びB(青)のLEDを含む。バック・ライト・ドライバ8はこれらのR、G及びBのLEDを選択的に付勢する。

【0062】図16は、Xペル×YペルのTFTLCDアレィ3のY本のゲート線を駆動するためのゲート・ドライバ5を示す。ゲート・ドライバ5は一度に複数本のゲート線を付勢する。説明中の実施例では、ゲート・ドライバ5は一度に3本のゲート線を付勢し、従って、ゲート・ドライバ5は、画面分割方式の場合のようにY/3本のゲート線出力を有する。更に具体的にいうと、ゲート・ドライバ5は、ゲート線0乃至2を同時に付勢し、次にゲート線3乃至5を同時に付勢し、そしてこのように順次に付勢する。

【0063】図17及び18は、 $1/F_f$ (ここで F_f はフレーム周波数)により表される期間である期間T1乃至T27の間に、VRAMR9、VRAMG10及びVRAMB11からビデオ制御装置12及びLCD制御装置7を介してR、G、Bイメージ・データを、TFTLCDアレィ3の表示領域に書き込む動作を示す。図6及び7の説明時に述べたように、数Xは、水平方向におけるTFTLCDアレィ3のペルの数を表す。X×YペルのTFTLCDアレィ3は垂直方向に引き延ばされた細長いボックスとして示されていることに注目されたい。この第2実施例でもY=27の値を使用するので、TFTLCDアレィ3は27本のペル・ラインI0乃至I26を有する。説明中の実施例では、27本のペル・ラインは、それぞれ3本のペル・ラインを含む9個のペル・ライン・グループに分けられている。例えば最初のペル・ライン・グループは、ペル・ラインI0乃至I2を含む、そして第9番目のペル・ライン・グループはペル・ラインI24乃至I26を含む。従って、カラー・データは一度に3本のペル・ラインに書き込まれる。高速動作のためには、1つのペル・ライン・グループは少なくとも2本のペル・ラインを含むのが望ましいが、カラー・データを一度に1本のペル・ラインに書き込むことも可能である。

【0064】画面分割方式の場合のように、VRAMR9はX×YペルのRデータを記憶し、VRAMG10はX×YペルのGデータを記憶し、そしてVRAMB11はX×YペルのBデータを記憶する。VRAM9、10及び11の各位置に記憶されるデータは、1つのペル・ライン上のX個のペルに書き込まれるデータを表す。V

RAMR9は階調化されたRデータR0乃至R26を記憶し、VRAMG10は階調化されたGデータG0乃至G26を記憶し、そしてVRAMB11は階調化されたBデータB0乃至B26を記憶する。期間T1乃至T27はフレーム期間 $1/F_f$ を表す。フレーム期間中の期間Tの数はTFTLCDアレレイ3のペル・ラインの数に等しい。図13及び17に示されているVRAM9、10及び11のポインタ P_R 、 P_G 及び P_B は、VRAMからのデータの読み出しが開始される開始位置を表す。この例の場合には、期間即ち書き込みサイクルT1の間、ポインタ P_R はVRAMR9のデータR0を指し、ポインタ P_G はVRAMG10のデータG0を指し、そしてポインタ P_B はVRAMB11のデータB0を指す。

【0065】時分割方式で動くこの実施例においては、同じカラーの複数個のデータ、例えば3つのデータ、が各期間Tの間にTFTLCDアレレイ3の1つのペル・ライン・グループに書き込まれる。図14、16及び17を参照してビデオ制御装置12及びLCD制御装置7により行われる書き込み動作を説明すると、期間T1の間、ゲート・ドライバ5はゲート線0、1及び2にゲート・パルスを供給し、そしてデータ・ドライバ6は、データR0をデータ線DL0(0)乃至DLX-1(0)に供給し、データR1をデータ線DL0(1)乃至DLX-1(1)に供給し、そしてデータR2をデータ線DL0(2)乃至DLX-1(2)に供給し、これによりRのデータR0乃至R2がペル・ラインI0乃至I2に書き込まれる。

【0066】期間T2の間、ゲート・ドライバ5はゲート線3、4及び5にゲート・パルスを供給し、そしてデータ・ドライバ6は、データR3をデータ線DL0(0)乃至DLX-1(0)に供給し、データR4をデータ線DL0(1)乃至DLX-1(1)に供給し、そしてデータR5をデータ線DL0(2)乃至DLX-1(2)に供給し、これによりRのデータR3乃至R5がペル・ラインI3乃至I56に書き込まれる。この書き込み動作は、期間T9でデータR24乃至R26がペル・ラインI24乃至I26に書き込まれるまで繰り返される。

【0067】RデータR0乃至R26が期間T1乃至T9の間にTFTLCDアレレイ3に書き込まれた後、ペル・ラインI0乃至I2へのGのデータのG0乃至G2の書き込み動作が期間T10で開始され、そして期間T10乃至T18の間にGのデータG0乃至G26がペル・ラインI0乃至I26に書き込まれる。GデータG0乃至G26が期間T10乃至T18の間にTFTLCDアレレイ3に書き込まれた後、ペル・ラインI0乃至I2へのBのデータのB0乃至B2の書き込み動作が期間T19で開始され、そして期間T19乃至T27の間にBのデータB0乃至B26がペル・ラインI0乃至I26

に書き込まれる。このようにして、R、G、Bのデータが、1つのフレーム期間 $1/F_f$ の期間T1乃至T27の間にTFTLCDアレレイ3に書き込まれる。

【0068】図19、20及び21は、期間T1乃至T32の間に、VRAMR9、VRAMG10及びVRAMB11からR、G、Bイメージ・データを、TFTLCDアレレイ3の表示領域に書き込む動作を示し、そしてバック・ライト・セクション#0乃至#2の制御を示す。1つのバック・ライト・セクションがTFTLCDアレレイ3の垂直方向で分割された $1/3$ 領域に割り当てられている。例示的な実施例では、バック・ライト・セクション#0は、ペル・ラインI0乃至I8を含む第1番目の $1/3$ 領域に割り当てられ、バック・ライト・セクション#1は、ペル・ラインI9乃至I17を含む第2番目の $1/3$ 領域に割り当てられ、そしてバック・ライト・セクション#2は、ペル・ラインI18乃至I26を含む第3番目の $1/3$ 領域に割り当てられている。

【0069】R、G、Bデータのうちの1つのカラー・データが1つの $1/N$ 領域に書き込まれた後に、この領域に割り当てられているバック・ライト・セクションをターン・オンさせてこの1つのカラー・データの色と同じ色の光を発生させるように、LCD制御装置7及びバック・ライト・ドライバ8は、N個のバック・ライト・セクション#0乃至#2のそれぞれを制御する。バック・ライト・セクションは、これが割り当てられている領域の最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間の後にターン・オンされる。

【0070】期間T1乃至T27は、 $1/F_f(s)$ の第1番目のフレーム期間を表し、そして第2フレーム期間は期間T28で開始する（ここで F_f はフレーム周波数である）。時分割方式の動作を説明するために期間T1乃至T32が図19乃至21に示されている。初期状態で、全てのバック・ライト・セクション#0乃至#2はターン・オフされ、そしてTFTLCDアレレイ3の全ての画素即ちペルはリセット即ちクリアされる。

【0071】1つのバック・ライト・セクションのR、G、BのLEDのうちの1つが、このバック・ライト・セクションが照射する最後のペル・ラインの液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後にターン・オンされる。説明中の例の場合には、この応答時間 T_{res} は2つの期間即ち2つの書き込みサイクルの和に等しくされている。そして、各バック・ライト・セクションのターン・オン動作は、予定の期間、例えば3つの期間の和の期間だけ継続される。例えば、バック・ライト・セクション#0のRのLEDは、ペル・ラインI8の液晶材料の応答時間 T_{res} 、例えば期間T4及びT5、の経過後の期間T6にターン・オンされ、そして、バック・ライト・セクション#0のターン・オン動作は、期間T6乃至T8の間継続される。そして、液晶材料の応答時間及びバック・ライト・セクションのターン・オンの間に、次のデータ、

例えばRデータR9乃至R23が後続の複数ペル・ラインに書き込まれる。

【0072】期間T1乃至T8の間の動作は次の通りである。期間T1乃至T3の間、RのデータR0乃至R8がペル・ラインI0乃至I8に書き込まれる。バック・ライト・セクション#0のRのLEDが、ペル・ラインI8の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T6にターン・オンされ、そしてバック・ライト・セクション#0のターン・オンは、期間T6乃至T8の間継続されて、RのデータR0乃至R8を表示する。そして、応答時間 T_{res} の間即ち期間T4及びT5の間、及びバック・ライト・セクション#0のターン・オンの間即ち期間T6乃至T8の間に、次のRのデータ、R9乃至R14及びR15乃至R23がペル・ラインI9乃至I23に書き込まれる。バック・ライト・セクション#0のRのLEDは、次のデータ、即ちGのデータG0乃至G2が期間T10にペル・ラインI0乃至I2に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T9は、バック・ライト・セクション#0のターン・オン期間と次のデータG0乃至G2の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0073】期間T9乃至T11の間の動作は次の通りである。先行する期間T4乃至T6の間、即ちペル・ラインI8の液晶材料の応答時間 T_{res} の間と、バック・ライト・セクション#0のRのLEDのターン・オン期間にRのデータR9乃至R23がペル・ラインI9乃至I23に書き込まれていることに注目されたい。バック・ライト・セクション#1のRのLEDが、ペル・ラインI17の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T9にターン・オンされ、そしてバック・ライト・セクション#1のターン・オンは、期間T9乃至T11の間継続されて、RのデータR9乃至R17を表示する。そして、バック・ライト・セクション#1のターン・オンの間即ち期間T9乃至T11の間に、次のRのデータ、R24乃至R26がペル・ラインI24乃至I26に書き込まれ、そしてGのデータG0乃至G5がペル・ラインI0乃至I5に書き込まれる。バック・ライト・セクション#1のRのLEDは、次のデータ、即ちGのデータG9乃至G11が期間T13にペル・ラインI9乃至I11に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T12は、バック・ライト・セクション#1のターン・オン期間と次のデータG9乃至G11の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0074】期間T12乃至T14の間の動作は次の通りである。先行する期間T7乃至T9の間、即ちペル・ラインI17の液晶材料の応答時間 T_{res} の間と、バック・ライト・セクション#1のRのLEDのターン・オン期間にRのデータR18乃至R26がペル・ラインI18乃至I26に書き込まれていることに注目されたい。バック・ライト・セクション#2のRのLEDが、

ペル・ラインI26の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T12にターン・オンされ、そしてバック・ライト・セクション#2のターン・オンは、期間T12乃至T14の間継続されて、RのデータR18乃至R26を表示する。そして、バック・ライト・セクション#2のターン・オンの間に、GのデータG6乃至G14がペル・ラインI6乃至I14に書き込まれる。バック・ライト・セクション#2のRのLEDは、次のデータ、即ちGのデータG18乃至G20が期間T16にペル・ラインI18乃至I20に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T15は、バック・ライト・セクション#2のターン・オン期間と次のデータG18乃至G20の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0075】期間T15乃至T17の間の動作は次の通りである。先行する期間T10乃至T12の間、即ちペル・ラインI26の液晶材料の応答時間 T_{res} の間と、バック・ライト・セクション#2のRのLEDのターン・オン期間にGのデータG0乃至G8がペル・ラインI0乃至I8に書き込まれていることに注目されたい。バック・ライト・セクション#0のGのLEDが、ペル・ラインI8の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T15にターン・オンされ、そしてバック・ライト・セクション#0のターン・オンは、期間T15乃至T17の間継続されて、GのデータG0乃至G8を表示する。そして、バック・ライト・セクション#0のターン・オンの間に、GのデータG15乃至G23がペル・ラインI15乃至I23に書き込まれる。バック・ライト・セクション#0のGのLEDは、次のデータ、即ちBのデータB0乃至B2が期間T19にペル・ラインI0乃至I2に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T18は、バック・ライト・セクション#0のターン・オン期間と次のデータB0乃至B2の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0076】このようにして、バック・ライト・セクション#1のGのLEDが期間T18乃至T20の間ターン・オンされ、そしてバック・ライト・セクション#2のGのLEDが期間T21乃至T23の間ターン・オンされる。

【0077】期間T24乃至T26の間の動作は次の通りである。先行する期間T19乃至T21の間に、BのデータB0乃至B8がペル・ラインI0乃至I8に書き込まれていることに注目されたい。バック・ライト・セクション#0のBのLEDが、ペル・ラインI8の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T24にターン・オンされ、そしてバック・ライト・セクション#0のBのLEDのターン・オンは、期間T24乃至T26の間継続されて、BのデータB0乃至B8を表示する。そして、バック・ライト・セクション#0のターン・オンの間に、BのデータB15乃至B23がペル・ラインI1

5乃至I23に書き込まれる。バック・ライト・セクション#0のBのLEDは、次のデータ、即ちRのデータR0乃至R2が期間T28にベル・ラインI0乃至I2に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T27は、バック・ライト・セクション#0のターン・オン期間と次のデータR0乃至R2の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0078】期間T27乃至T29の間の動作は次の通りである。先行する期間T22乃至T24の間に、BのデータB9乃至B17がベル・ラインI9乃至I17に書き込まれていることに注目されたい。バック・ライト・セクション#1のBのLEDが、ベル・ラインI17の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T27にターン・オンされ、そしてバック・ライト・セクション#1のBのLEDのターン・オンは、期間T27乃至T29の間継続されて、BのデータB9乃至B17を表示する。そして、バック・ライト・セクション#1のターン・オンの間に、BのデータB24乃至B26がベル・ラインI24乃至I26に書き込まれ、そしてRのデータR0乃至R5がベル・ラインI0乃至I5に再び書き込まれる。バック・ライト・セクション#1のBのLEDは、次のデータ、即ちRのデータR9乃至R11が期間T31にベル・ラインI9乃至I11に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T30は、バック・ライト・セクション#1のターン・オン期間と次のデータR9乃至R11の書き込みの間の

期間	バック・ライト・セクション	カラー
T6-T8	B/L #0	R
T9-T11	B/L #1	R
T12-T14	B/L #2	R
T15-T17	B/L #0	G
T18-T20	B/L #1	G
T21-T23	B/L #2	G
T24-T26	B/L #0	B
T27-T29	B/L #1	B
T30-T32	B/L #2	B

上述の動作はTFTLCDアレイ3上にカラー・イメージを表示するために繰り返される。

【0082】図22及び23は、期間T6及びT15におけるTFTLCDアレイ3上の表示イメージのステータスを示す。図22は、期間T6において、RのデータR15乃至R17がベル・ラインI15乃至I17に書き込まれているときにバック・ライト・セクション#0のRのLEDがターン・オンされ、これによりベル・ラインI0乃至I8上のRのイメージが表示され、一方ベル・ラインI9乃至I17のRのデータは表示されていないことを示す。図23は、期間T15において、GのデータG15乃至G17がベル・ラインI15乃至I17に書き込まれているときにバック・ライト・セクション#0のGのLEDがターン・オンされ、これによりベ

ル・ラインI0乃至I8上のGのイメージが表示され、

一方GのデータG9乃至G17及びRのデータR18乃至R26は表示されていないことを示す。

【0079】期間T30乃至T32の間の動作は次の通りである。先行する期間T25乃至T27の間に、BのデータB18乃至B26がベル・ラインI18乃至I26に書き込まれていることに注目されたい。バック・ライト・セクション#2のBのLEDが、ベル・ラインI26の液晶材料の応答時間 T_{res} の経過後の期間T30にターン・オンされ、そしてバック・ライト・セクション#2のBのLEDのターン・オンは、期間T30乃至T32の間継続されて、BのデータB18乃至B26を表示する。そして、バック・ライト・セクション#2のターン・オンの間に、RのデータR6乃至R14がベル・ラインI6乃至I14に再び書き込まれる。バック・ライト・セクション#2のBのLEDは、次のデータ、即ちRのデータR18乃至R20が期間T34に（図示せず）ベル・ラインI18乃至I20に書き込まれる前にターン・オフされることに注目されたい。1つの期間T33（図示せず）は、バック・ライト・セクション#2のターン・オン期間と次のデータR18乃至R20の書き込みの間のマージンとして使用される。

【0080】次の表4は、第1フレームの期間T1乃至T27そして第2フレームの期間T28乃至T35に、ベル・ライン上にR、G、Bのカラー・イメージを表示するためのタイミングを示す。

【0081】

【表4】

ル・ラインI0乃至I8上のGのイメージが表示され、一方GのデータG9乃至G17及びRのデータR18乃至R26は表示されていないことを示す。

【0083】図24はバック・ライト4の他の実施例を示し、ここでLEDアレイ20が基板21の上に形成され、そして各ラインはR、G及びBのLED22を含む。バック・ライト・ドライバ8は、R、G及びBのLEDを選択的に付勢する。R、G及びBのLEDからの光は光拡散シート23を介してTFTLCDアレイ3に向けられる。

【0084】図面及び説明を簡略化するために、Y=27の場合、即ちTFTLCDアレイ3が27本のベル・ラインを有している第1及び第2実施例を用いて本発明を説明したが、本発明は表3に示したようなXGA、S

XGA、UXGA又はQXGA方式に適用され得ることは明らかである。

【0085】

【発明の効果】本発明は、従来のフィールド・シーケンシャル方式よりも高速で動作できるLCD装置を実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である画面分割方式で使用される液晶表示(LCD)装置1及びパーソナル・コンピュータ(PC)2のブロック図である。

【図2】複数のゲート線が水平方向に沿って設けられており、複数のデータ線が垂直方向に沿って設けられているTFTLCDアレいの一部を示す図である。

【図3】バック・ライト・セクションの数を説明する図である。

【図4】TFTLCDアレいの3つの領域3A、3B及び3Cに対するバック・ライト・セクションの関係を示す図である。

【図5】X(ペル)×Y(ペル)のTFTLCDアレいのY本のゲート線を駆動する画面分割方式用のゲート・ドライバを示す図である。

【図6】R、G、Bイメージ・データを、TFTLCDアレいの領域3A、3B及び3Cに書き込む動作を示す図である。

【図7】R、G、Bイメージ・データを、TFTLCDアレいの領域3A、3B及び3Cに書き込む動作を示す図である。

【図8】R、G、Bイメージ・データをTFTLCDアレいの領域3A、3B及び3Cに書き込む動作及びバック・ライト・セクションの制御を示す図である。

【図9】R、G、Bイメージ・データをTFTLCDアレいの領域3A、3B及び3Cに書き込む動作及びバック・ライト・セクションの制御を示す図である。

【図10】R、G、Bイメージ・データをTFTLCDアレいの領域3A、3B及び3Cに書き込む動作及びバック・ライト・セクションの制御を示す図である。

【図11】期間T6におけるTFTLCDアレい3上の表示イメージのステータスを示す図である。

【図12】期間T15におけるTFTLCDアレい3上の表示イメージのステータスを示す図である。

【図13】本発明の第2実施例である時分割方式で使用される液晶表示(LCD)装置及びパーソナル・コンピ

ュータ(PC)のブロック図である。

【図14】時分割方式におけるデータ・ドライバからのデータ線の接続を示す図である。

【図15】時分割方式におけるTFTLCDアレいに対するバック・ライト・セクションの関係を示す図である。

【図16】Xペル×YペルのTFTLCDアレいのY本のゲート線を駆動するための時分割方式用のゲート・ドライバ5を示す図である。

【図17】時分割方式におけるR、G、Bイメージ・データのTFTLCDアレいの表示領域への書き込む動作を示す図である。

【図18】時分割方式におけるR、G、Bイメージ・データのTFTLCDアレいの表示領域への書き込む動作を示す図である。

【図19】R、G、Bイメージ・データをTFTLCDアレいの表示領域に書き込む動作及びバック・ライト・セクションの制御を示す図である。

【図20】R、G、Bイメージ・データをTFTLCDアレいの表示領域に書き込む動作及びバック・ライト・セクションの制御を示す図である。

【図21】R、G、Bイメージ・データをTFTLCDアレいの表示領域に書き込む動作及びバック・ライト・セクションの制御を示す図である。

【図22】期間T6におけるTFTLCDアレい上の表示イメージのステータスを示す図である。

【図23】期間T15におけるTFTLCDアレい上の表示イメージのステータスを示す図である。

【図24】バック・ライトの他の実施例を示す図である。

【符号の説明】

1・・・LCD装置

2・・・PC

3・・・TFTLCDアレい

4・・・バック・ライト

5・・・ゲート・ドライバ

6・・・データ・ドライバ

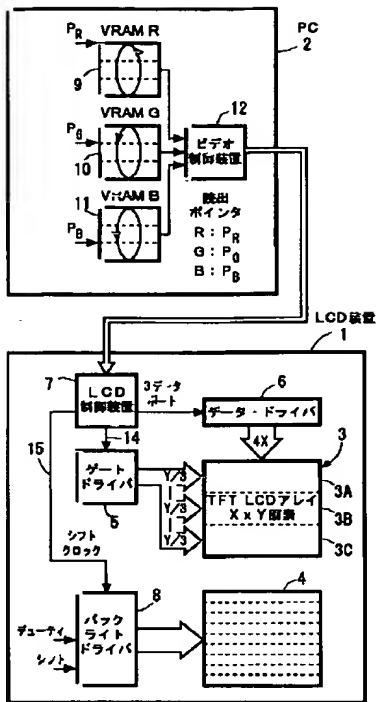
7・・・LCD制御装置

8・・・バック・ライト・ドライバ

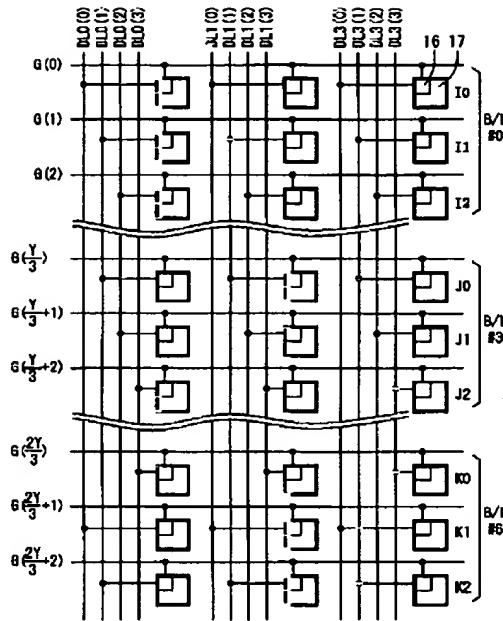
9、10、11・・・VRAM

12・・・ビデオ制御装置

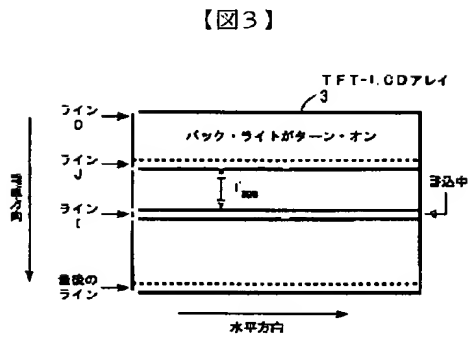
【図1】



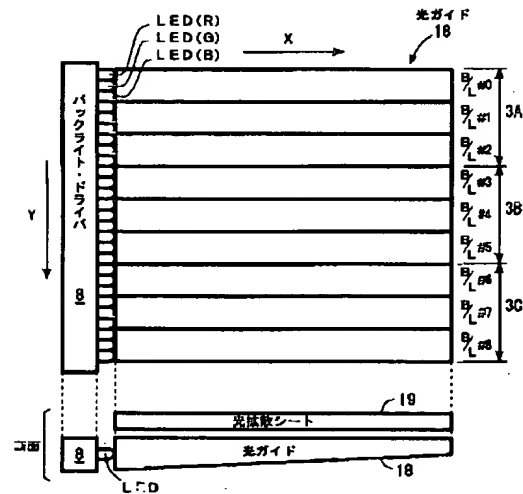
【図2】



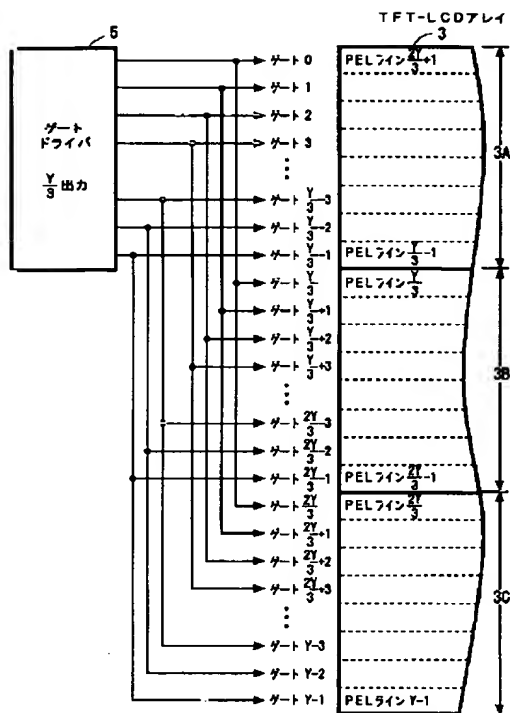
【図4】



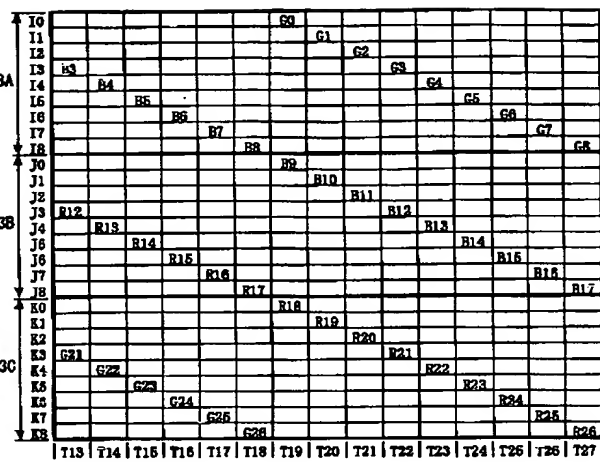
【図3】



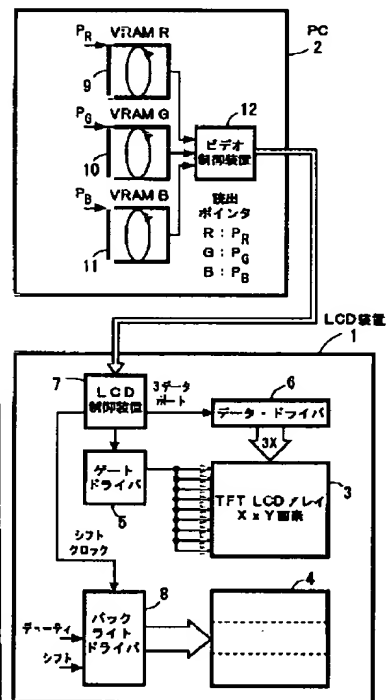
【図5】



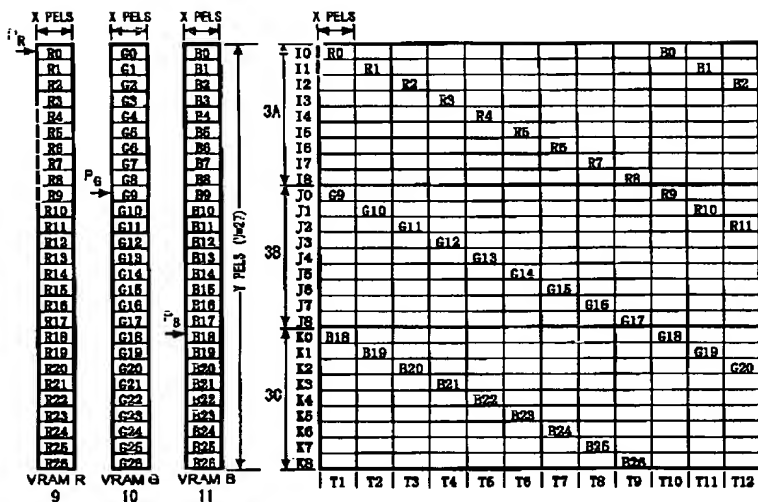
【図7】



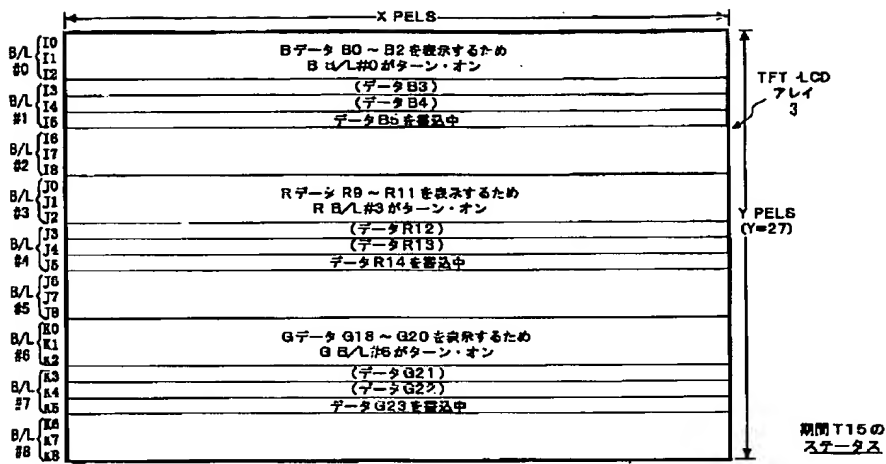
【図13】



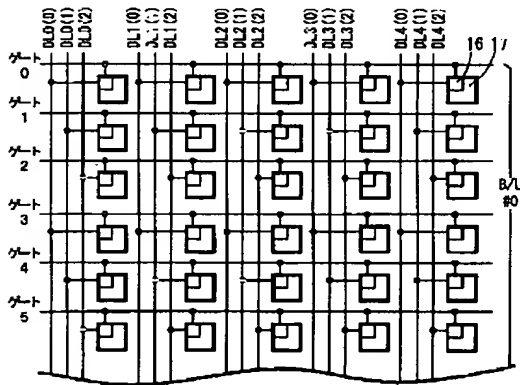
【図6】



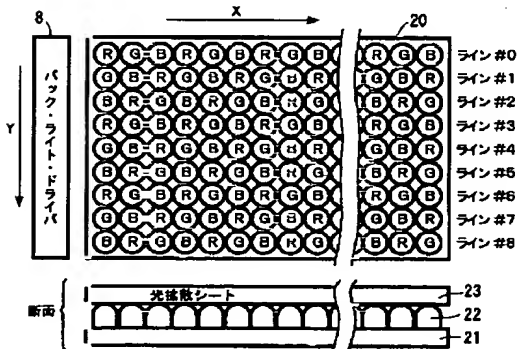
【図12】



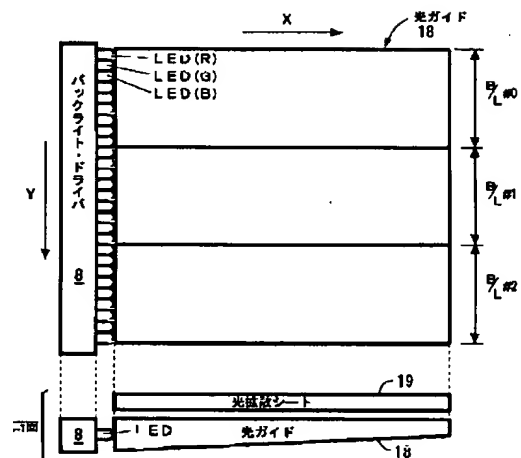
【図14】



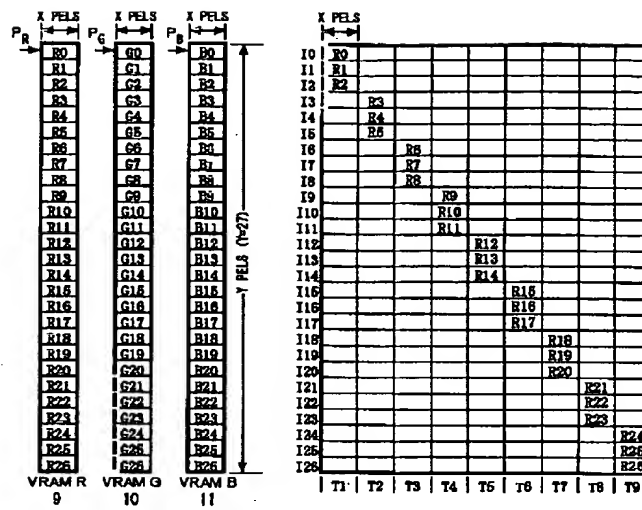
【図24】



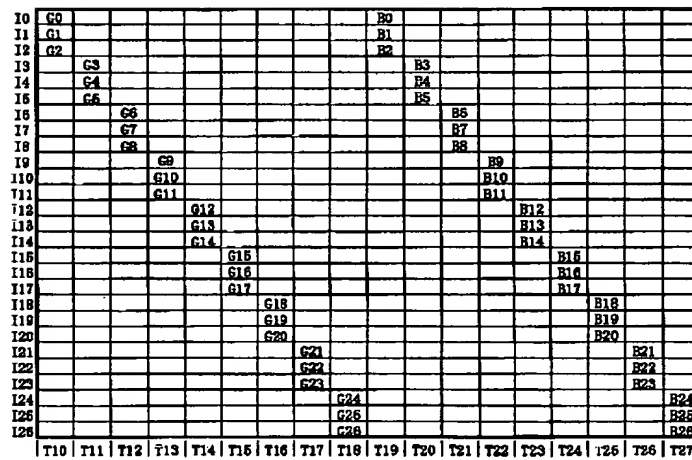
【図15】



【図 17】



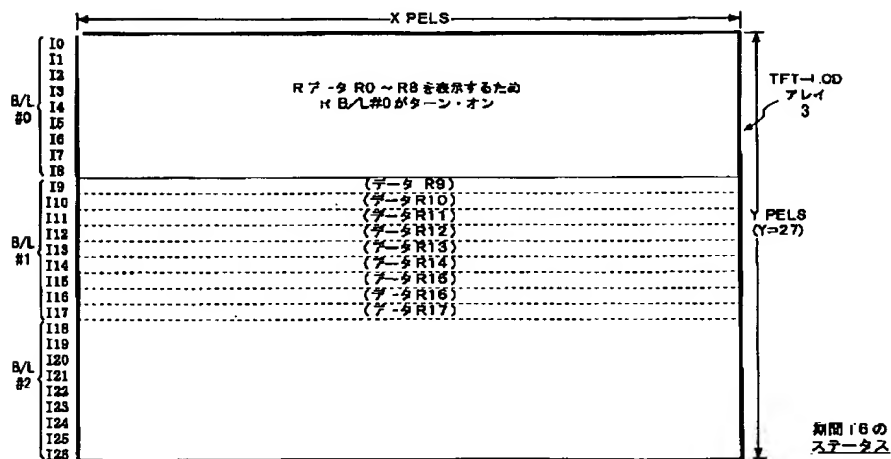
【図18】



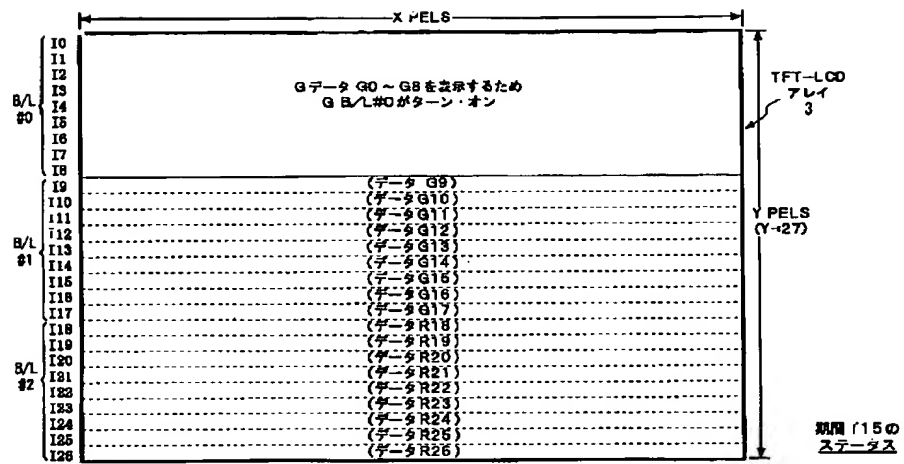
【図21】

	B/L	B/L	B/L	B/L	B/L	B/L	B/L	B/L	B/L
10	B0	B0	B0	B0	B0	B0	B0	B0	B0
11	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1
12	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2	B2
13	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3	B3
14	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4	B4
15	B5	B5	B5	B5	B5	B5	B5	B5	B5
16	B6	B6	B6	B6	B6	B6	B6	B6	B6
17	B7	B7	B7	B7	B7	B7	B7	B7	B7
18	B8	B8	B8	B8	B8	B8	B8	B8	B8
19	B9	B9	B9	B9	B9	B9	B9	B9	B9
110	B10	B10	B10	B10	B10	B10	B10	B10	B10
111	B11	B11	B11	B11	B11	B11	B11	B11	B11
112	B12	B12	B12	B12	B12	B12	B12	B12	B12
113	B13	B13	B13	B13	B13	B13	B13	B13	B13
114	B14	B14	B14	B14	B14	B14	B14	B14	B14
115	B15	B15	B15	B15	B15	B15	B15	B15	B15
116	B16	B16	B16	B16	B16	B16	B16	B16	B16
117	B17	B17	B17	B17	B17	B17	B17	B17	B17
118	B18	B18	B18	B18	B18	B18	B18	B18	B18
119	B19	B19	B19	B19	B19	B19	B19	B19	B19
120	B20	B20	B20	B20	B20	B20	B20	B20	B20
121	B21	B21	B21	B21	B21	B21	B21	B21	B21
122	B22	B22	B22	B22	B22	B22	B22	B22	B22
123	B23	B23	B23	B23	B23	B23	B23	B23	B23
124	B24	B24	B24	B24	B24	B24	B24	B24	B24
125	B25	B25	B25	B25	B25	B25	B25	B25	B25
126	B26	B26	B26	B26	B26	B26	B26	B26	B26

【図22】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 文明

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所
内

(72)発明者 平 洋一

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 東京基礎研究所
内